

**Enseigner la chimie de A à Z : des mécanismes au réacteur,
de la modélisation Python à la pratique industrielle, des réactifs au matériau cible.**

Lundi 21 et mardi 22 octobre 2019,

ENSIC Nancy

/ Déroulé du stage

Quatorze chimistes venus de toute la France ont répondu à l'invitation de l'ENSIC, et se sont rendus à Nancy pour assister au stage « Enseigner la chimie de A à Z : des mécanismes au réacteur, de la modélisation Python à la pratique industrielle, des réactifs au matériau cible. »

L'accueil matinal fut convivial autour de café, boissons et viennoiseries variées. C'est toujours en toute convivialité que l'école a gracieusement offert aux participants les collations du midi, ainsi que le restaurant du lundi soir.

Bernard Vitoux, Directeur de l'École, nous accueillit tout d'abord, en présentant rapidement l'ENSIC, puis en axant l'essentiel de son discours sur le contexte actuel de réforme du lycée, l'articulation CPGE/grandes écoles, ou la féminisation des profils.

Le Professeur Alain Durand prit ensuite en charge le groupe pour planter le décor, et expliciter ce long titre : « Enseigner la chimie de A à Z » s'entend ainsi comme « Enseigner la chimie de l'amorçage au zéro défaut », sur l'exemple de la synthèse de plastiques par polymérisation radicalaire en masse. Ce contexte nous a ainsi placés au cœur des enjeux de notre discipline, à l'interface entre les questions microscopiques, moléculaires, mécanistiques ; l'influence de la technologie de réacteur retenue (fermé, RPAC, RPAC en cascade, piston) ; les propriétés du matériau en réponse à un cahier des charges.

La journée du lundi fut essentiellement consacrée à l'établissement de modèles cinétiques adaptés à la polymérisation radicalaire en masse, présentant les traditionnelles étapes d'amorçage, de propagation, de terminaison par combinaison ou dismutation, ainsi que les transferts. L'influence des vitesses relatives de ces processus sur les paramètres caractéristiques du matériau polymère (masses molaires moyennes, dispersité) fut chaque fois discutée, et explicitée. Prolongeant les questions purement chimiques, l'influence de la température, de la viscosité, et du choix de réacteur sur ces mêmes paramètres fut présentée.

Une séance Python sur machine le mardi matin nous amena à l'aspect quantitatif, avec la résolution des systèmes d'équations correspondants, en RPAC, cascade de RPAC, réacteur piston et réacteur fermé. Un énoncé clair, ainsi qu'un fascicule récapitulatif de la syntaxe Python, associé au dynamisme de notre encadrant, Romain Privat, permit à chacun d'avancer à son rythme sur le problème.

Deux « respirations » nous furent proposées le lundi : la première consistait en une présentation par Sandrine Hoppe de l'extrudeuse et des potentialités de cet appareil, pour la mise en forme, la réaction, l'ajustement de propriétés de polymères, et même la fabrication en industrie agro-alimentaire. En apéritif du soir, nous avons été invités à une conférence d'histoire des sciences proposée par le Dr Arnaud Fischer sur le thème du livre de sciences où nous furent présentées, devant une riche et somptueuse iconographie, diverses problématiques allant du choix de support à la typographie, aux contenus, gravures, code mathématique, mais aussi problématiques d'édition et de censure.

Le stage s'est achevé le mardi après-midi par une présentation d'un niveau plus relevé par le D^r Dimitrios Meimaroglou, portant sur une modélisation beaucoup plus fine des processus cinétiques de polymérisation. L'utilisation de

méthodes Monte Carlo permet ainsi d'obtenir des informations plus détaillées sur la structure des polymères, notamment lorsqu'ils sont non linéaires, et copolymères, et d'obtenir des informations sur les propriétés rhéologiques par exemple.

/ Conclusion et remerciements

Dans l'ensemble, ce stage a constitué une efficace remise en place de notions fondamentales sur les polymères et la polymérisation, avec applications en Python, qui pourront être exploitées dans le cadre du programme de chimie de PC par exemple, ou en séance d'informatique. Les sujets d'ouverture proposés se sont avérés enrichissants et propices à la réflexion.

Nous tenons en conclusion à remercier l'ENSIC, MM. Vitoux et Privat pour leur accueil, l'organisation du stage, ainsi que Mme Hoppe, enfin à nous associer aux vœux adressés à Mme Christine Pillon, du service de communication de l'ENSIC, efficace gestionnaire des questions administratives, à l'occasion de son départ en retraite après une vingtaine d'années dédiées à l'organisation, entre autres, des stages UPS.

Thomas Clause



Crédit photo : Léana Maire, assistante au service communication de l'ENSIC